

BIM 在模板滑移体系施工中的应用

张新生¹ 王康² 王志成¹ 高保转¹ 阳威¹

1. 中国建筑土木建设有限公司, 北京 100073
2. 中国建筑第八工程局有限公司, 上海 200112

[摘要]综合管廊项目具有投资大、社会关注度高等特点,因此前期策划阶段项目管理具有较高的经济和社会价值。BIM 具备其强大的可视化、协同性、模拟性等特点。BIM 在综合管廊项目前期策划阶段的应用能够更大程度发挥 BIM 的价值。本文应当前综合管廊项目和 BIM 技术的发展趋势,提出前期策划阶段中应用 BIM 技术的具体流程,针对综合管廊项目呈线性分布的特点,提出 BIM+铝合金模板滑移施工体系的应用方案,借助 BIM 模型来进行分析,从而优化方案,提升项目生产效率、提高建筑质量、缩短工期、降低建造成本。内容包括:数据分析、视觉表现、方案比选。本文提出的综合管廊项目前期策划阶段 BIM 的应用流程和应用点,将作为施工阶段 BIM 应用的有效补充,促进 BIM 技术在综合管廊项目全生命周期的应用,最大程度发挥 BIM 的应用价值。

[关键词]城市管廊施工; BIM; 铝合金模板; 滑移体系; 台车体系

DOI: 10.33142/aem.v2i8.2819

中图分类号: TU94

文献标识码: A

Application of BIM in Formwork Slip System Construction

ZHANG XINSHENG¹, WANG KANG², WANG ZHICHENG¹, GAO BAOZHUAN¹, YANG WEI¹

¹China Construction Civil Engineering Co., Ltd., Beijing, 100073, China

²China Construction Eighth Engineering Division Co., Ltd., Shanghai, 200112, China

Abstract: The utility tunnel project has the characteristics of large investment and high social attention, so the project management in the early planning stage has high economic and social value. BIM has the characteristics of powerful visualization, collaboration and simulation. The application of BIM in the prophase planning stage of utility tunnel project can give full play to the value of BIM. In accordance with the current comprehensive pipe gallery project and the development trend of BIM Technology, this paper puts forward the specific process of applying BIM Technology in the early stage of planning. According to the characteristics of linear distribution of comprehensive pipe gallery project, the application scheme of BIM + aluminum alloy formwork sliding construction system is proposed, which is analyzed by BIM model, so as to optimize the scheme, improve the project production efficiency, improve the construction quality, shorten the construction time and reduce the construction cost. The contents include: data analysis, visual performance, scheme comparison and selection. The application process and application points of BIM in the prophase planning stage of comprehensive pipe gallery project proposed in this paper will be the effective supplement of BIM application in the construction stage, promote the application of BIM technology in the whole life cycle of comprehensive pipe gallery project and maximize the application value of BIM.

Keywords: urban pipe gallery construction; BIM; aluminum alloy formwork; sliding system; trolley system

1 工程概况

雄安新区容东片区,位于容城县城以东、荣乌高速以北、津保铁路以南、张市村以西。其中 D、E、G 社区位于容东片区东北角,南侧与 F 社区衔接,西侧与 BC 社区衔接,北至容易线,东至规划京雄高速。中建八局雄安容东管廊 RDSG-4 标段包括:5 条地面干路、2 条市政综合管廊、8 座桥梁、综合管网(不含设备及安装)、排水管网系统等工程(含数字化模型(BIM、CIM)建设及应用)。道路工程全长约 9.3km;管廊工程 N6 长为 930m(电力舱、能源舱、水信舱、物流通道)、E1 为两层四舱(电力舱、水信舱、能源舱、燃气舱+物流通道)干线管廊,长 1560m;工桥梁程 1 座预应力混凝土桥梁,7 座空心板预制梁,全长 848.2m。工程总工期 468 天。

2 BIM 应用需求分析

项目为了满足 BIM 技术应用需求,成立 BIM 工作室。以确保工程质量,加快项目建设进度,降低施工成本。操作和维护故障项目交付后是 BIM 应用项目的指导目标。针对该项目的特点是长期建设前,难以协调工作如果按照传统的

材料及施工工艺远远超出项目的预计成本,项目通过优化方案和使用新型材料节省项目成本,所建立的 BIM 工作室主要负责: BIM 模型的建立和维护,明确设计和设计图纸的深化,在模型生动地表现出来。查找图纸的问题,并及时加以解决;更好的优化施工方案和进度计划;管理平台的建设和维护;进行模拟施工工序,以优化施工进度计划;协调各分包 BIM 人员共同完成相关管理工作,提交竣工模型。

3 BIM 在方案优选中的应用

为了加大主动控制力度,项目对工程的管廊主体结构施工方案进行了预研,以便在施工前初步确定了施工方案。通过 BIM 在工程建设中的应用和价值分析,在施工方案的论证、验证、优选和优化等方面,为 BIM 技术的应用开辟了新思路和新尝试。3D 可视化模型和施工进度动画演示全面可视,对指导施工、提高管理效率、提高安全防范、规范现场管理机制、保证工程质量、节约施工成本、缩短施工工期具有重要意义。

3.1 BIM 施工模型的创建

提前创建自行滑移实用体系的模型,该模型整体分为墙体移动模架和顶板移动模架两部分。墙体移动模架由滑模框架系统模型、侧墙模板系统模型、操作平台系统模型、动力系统模型、吊模提升系统模型组成。顶板移动模架模型由格林台模早拆系统模型组成。底板采用定型铝模传统工艺施工,墙模采用自行式铝合金滑移系统,墙体浇筑长度 30 米,分为 5 个单元系统连城整体,每个墙体独立滑移框架系统加工长度为 4.6 米,调动 6 米长竖向铝合金模板一起施工,通过绑筋、合模、浇筑混凝土、拆模、小车向前滑移的施工流程作业。BIM 施工模型如图 1 所示。

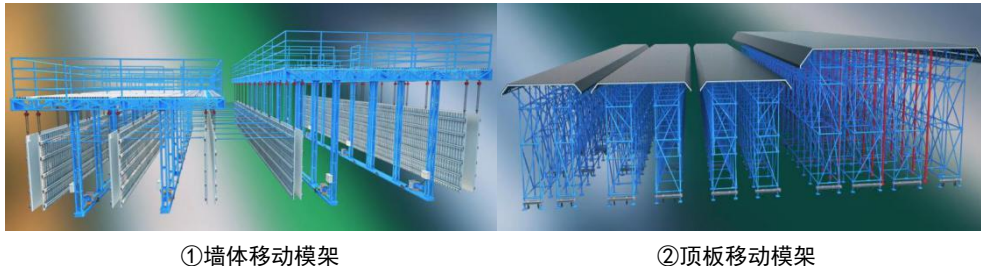


图 1 BIM 施工模型

3.2 3D 施工展示

根据本工程的 BIM 模型和施工模拟,对专项施工方案进行指导编制,可以直观地分析复杂的工序,将复杂的施工工序简单化、透明化,事先模拟提前调查,排查现场存在的安全隐患、消防隐患、危险源等。使专项方案中的施工工序更加合理、专项。BIM 施工模型如图 2 所示。

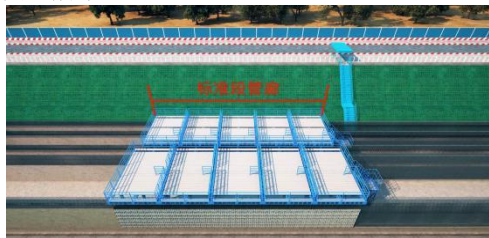


图 2 BIM 施工模型

3.3 4D 虚拟建造

通过 BIM 进行虚拟施工:利用 BIM 模型通过结合 project 项目管理软件编制本工程的施工进度计划,借助软件,进行 4D 施工模拟,将 BIM 模型与场地平面布置、便道规划、机械设备、人员等信息集成,通过对场地可视化分析和模板滑移系统施工过程的虚拟现实,提前发现施工中可能存在的问题,采取有效的预防和加强措施,消除安全隐患,缩短工期,降低成本。将 Revit 模型与施工计划结合,在 Navisworks 中进行 4D 仿真,分析预定施工进度中存在的问题和矛盾,检查是否存在空间与时间,空间与空间之间的冲突。便于发现施工过程中可能出现的问题,并提前处理,同时也可作为施工可视化技术指导,有利于施工方案、机械人员的配置方案更加合理。通过时间轴,仿真动画来观察和发现问题,将 4D 施工仿真发挥更大的优势。将 BIM 模型和进度计划导入 Navisworks 中,形成具有时间轴的 4D BIM 施工模型。利用 Navisworks 软件中的 TimeLiner 施工进度分别模拟两种方案的主要施工流程。方案 1 为铝模滑模体系模

拟过程。方案 2 为台车体系模板模拟过程。通过对两个方案的施工进度模拟,可以直观的、更加系统地验证方案可行性,结合方案对主要施工工序进一步优化,最终方案 1 的施工计划工期为 78 d,方案 2 施工计划工期为 92 d。

4 方案比较和选定

运用 BIM 技术进行的工况展示、施工过程模拟及工程量统计等,可以对两个方案作出分析和比较,便于做出选择。

4.1 铝模滑模体系施工方案

模板滑移体系墙、板分开施工,墙体模板滑移无间歇期,能保证始端至终端连续施工,流水作业,经实践每 30 米管廊施工仅为 14 天,节约工期。

采用铝合金模板周转次数达到 150 次以上,节能环保,符合雄安新区绿色施工理念。采用铝合金模板,板材大,拼缝少,观感效果良好。模板滑移体系存在操作平台,实现了平台化,更加安全可靠。

4.2 台车体系施工方案

传统施工模板散拼,跳仓施工,料具周转困难,每 30m 管廊施工时间约 25 天;台车滑移受限于顶板拆模时间,顶板间歇期墙体长,每 30m 管廊需要约 20 天;施工周期较长,机械占地时间长,不符合绿色施工“节地理念”。模板木模散拼模板最多周转 5 次,PC 模板周转十余次,且冬季施工宜破碎。木模散拼、PC 模板拼装,模数规格较小,拼缝多,宜造成混凝土错台等混凝土通病。传统浇筑混凝土需要搭设架体,人员操作空间受限。

4.3 方案优选

通过比较方案比较,该工程对施工进度、造价等影响的主要因素有:综上所述,方案 1 在节省工期、降低成本、提升质量、保证安全、节约能源、环境保护等方面具有一定的优势。比较两种方案的优缺点,结合实际情况,选择方案 1 作为最终管廊主体施工方案。

5 结束语

综上所述,通过城市综合管廊 BIM 技术的应用,提高了项目施工管理的可预测性和可控性,增强了项目的协同管理能力。同时辅助工程造价和施工进度控制,提高各方协调参与工程的效率和质量,实现在雄安施工过程中全员,全过程,全方位的施工信息化管理。为项目建设完成后的智慧运维管理和数字雄安智慧城市建设打下坚实基础,满足新区多规合一,系统集成,数字智能的要求,提高信息技术应用效率和效益。

[参考文献]

- [1] 彭威.综合管廊项目前期策划阶段 BIM 应用分析[J].价值工程,2018,37(29):8-10.
- [2] 曹建涛,李涛,贾正文.BIM 技术在城市综合管廊建管中的应用研究[J].施工技术,2018,47(01):1574-1578.
- [3] 郑琳琳,程淑珍,孔祥利,钟燕,陈博.BIM 技术在六盘水综合管廊建设中的应用[J].施工技术,2017,46(21):66-69.
- [4] 李凯,黄振邦,于培德.BIM 技术在钢结构施工方案优选中的应用[J].钢结构,2015,30(11):88-93.

作者简介:张新生(1996-),男,天津大学仁爱学院,本科,电气工程及其自动化,中国建筑土木建设有限公司,专业工程师,1年,助理工程师。王康(1994-),男,徐州工程学院,本科,给排水科学与工程,中国建筑第八工程局有限公司,专业工程师,2年,助理工程师。